

## KAJIAN TEKNIS TIMBULAN, KOMPOSISI, DAN KARAKTERISTIK SERTA RENCANA PENGELOLAAN SAMPAH DI FH DAN FISIP UNIVERSITAS DIPONEGORO

**Husna Herma Putri Nugraheni\*), Wiharyanto Oktawan\*\*), Badrus Zaman\*\*)**

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

email : [husnaherma@yahoo.com](mailto:husnaherma@yahoo.com)

### Abstrak

Fakultas Hukum (FH) dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Diponegoro merupakan fakultas yang berada di kawasan kampus Tembalang dengan luas wilayah sebesar 18.150 m<sup>2</sup> dan 31.790 m<sup>2</sup> serta mempunyai jumlah warga kampus sebanyak 3.917 jiwa dan 4.348 jiwa pada tahun 2015. Berdasarkan jenis kegiatan, sumber sampah FH dibagi menjadi 5 area yaitu perkuliahan, perkantoran, laboratorium, kantin, dan taman/jalan. Sedangkan sumber sampah FISIP dibagi menjadi 5 area yaitu perkuliahan, perkantoran, perpustakaan, kantin, dan taman/jalan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji timbunan, komposisi, karakteristik sampah dan merencanakan aspek teknik operasional dan biaya pengelolaan sampah kedua fakultas ini. Metode pengukuran dan sampling sampah menggunakan SNI 19-3964-1994. Hasil studi menunjukkan bahwa timbunan sampah rata-rata yang dihasilkan FH adalah 36,111 kg/hari atau 734,517 l/hari dengan komposisi berat sampah dominan adalah 44,09% daun dan sisa makanan, 28,18% kertas dan karton serta 21,43% plastik. Sedangkan kampus FISIP dihasilkan 50,669 kg/hari atau 861,536 l/hari dengan komposisi berat sampah dominan adalah 45,88% daun dan sisa makanan, 26,66% kertas dan karton serta 20,94% plastik. Pada penelitian ini, karakteristik sampah yang diuji antara lain kadar air, kadar abu dan nilai kalori. Hasil studi akan menjadi dasar dalam perencanaan pewadahan, pengumpulan, dan pemindahan pada kondisi kepadatan warga kampus maksimum dalam gedung, serta biaya operasional sampah pada tahun 2016 hingga 2035. Keseluruhan perencanaan membutuhkan total biaya sebesar Rp 1.418.573.043 untuk FH dan Rp 1.578.578.747 untuk FISIP.

**Kata Kunci:** Teknik operasional, aspek biaya, pengelolaan sampah FH dan FISIP Universitas Diponegoro.

### Abstract

*[Technical Review Generation, Composition and Characteristics and Waste Management Plan in FL and Social Diponegoro University]. Faculty of Law (FL) and Faculty of Social and Political Sciences (Social) Diponegoro University are two kinds of faculty which located in Tembalang campus with land area close to 18.150 m<sup>2</sup> and 31.790 m<sup>2</sup>. The population is 3.917 and 4.348 in 2015. Based on type of activity, the waste generation sources in FL is divided into five types: lectures, offices, laboratories, cafeteria, and garden-street area, while in Social, divided into five types: lectures, offices, library, cafeteria, and garden-street area. The aim of this study was to review generation, composition, characteristic of solid waste and to design the operational technic and cost aspect of waste management in FL and Social. Measurement and sampling method was based on SNI 19-3964-1994. The result showed that the average generation waste from FL was 36,111 kg/day or 734,517 litre/day with dominant weight composition was 44,09 % leaf and food waste, 28,18% paper and cardboard, and 21,43% plastics. While in Social, produced 50,669 kg/day or 861,536 litre/day with dominant weight composition was 45,88% leaf and food waste, 26,66% paper and cardboard, and 20,94% plastics. In this study, characteristics of waste which were tested including density, water content, ash content dan calorific value. The result would be consider to design storing, collecting, moving, and processing facilities recommendation in waste management in 2016 to 2035. Overall planning needs total cost Rp 1.418.573.043 for FL and Rp 1.578.578.747 for Social.*

**Keywords:** The operational technic, cost, waste managements at Faculty of Law (FL) and Faculty of Social and Political Sciences (Social).

## PENDAHULUAN

Sampah merupakan produk samping dari aktivitas manusia sehari-hari yang apabila tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan tumpukan sampah yang semakin banyak. Menurut Bapedalda (2000) (dalam Sudradjat, 2007), peningkatan jumlah penduduk dan gaya hidup sangat berpengaruh pada volume sampah. Misalnya saja, Jakarta pada tahun 1985 menghasilkan sampah sejumlah 18.500 m<sup>3</sup> per hari dan pada tahun 2000 meningkat menjadi 25.700 m<sup>3</sup> per hari. Jika dihitung dalam setahun, maka volume sampah tahun 2000 mencapai 170 kali besar Candi Borobudur (volume Candi Borobudur = 55.000 m<sup>3</sup>). Selain Jakarta, jumlah sampah yang besar juga terjadi di Bandung dengan jumlah total 2.785 m<sup>3</sup>/hari. Kota metropolitan lebih banyak menghasilkan sampah dibandingkan dengan kota sedang atau kecil.

Universitas Diponegoro (UNDIP) merupakan kampus terbesar di Jawa Tengah dengan total luas lahan mencapai 2.000.967 m<sup>2</sup>, lokasi kampus utama berada di Tembalang dengan luas 1.352.054 m<sup>2</sup> (BAPSI, 2014). Faktor jumlah warga kampus, perubahan pola konsumsi, dan gaya hidup mahasiswa, dosen, dan karyawan kampus terutama di UNDIP yang berada di ibukota Jawa Tengah ini telah menimbulkan timbunan sampah, keberagaman jenis dan karakteristik sampah. Timbunan sampah dapat menimbulkan dampak negatif, apabila tidak dilakukan perbaikan dan peningkatan prasarana pengelolaan sampah akan mengakibatkan permasalahan sampah menjadi kompleks, antara lain sampah tidak terangkut dan terjadi penumpukan serta pembuangan sampah liar. Selain itu juga dapat menimbulkan dampak negatif

terhadap kesehatan dan mengganggu kelestarian fungsi lingkungan kampus.

Fakultas Hukum (FH) dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) UNDIP merupakan dua fakultas yang terdapat di kampus UNDIP Tembalang. Sampah yang dihasilkan oleh kedua fakultas ini adalah sampah dari kegiatan kampus seperti perkuliahan dan perkantoran. Penelitian yang dilakukan oleh Anne (2011) di Universitas Indonesia menyatakan bahwa jenis sampah kampus sebagian besar berupa kertas administrasi, kemasan makanan dan minuman, plastik kresek, botol dan gelas plastik/kaca, *styrofoam*, *toner printer*, sisa makanan, dan daun-daunan. Jenis sampah tersebut tergolong dalam kategori sampah rumah tangga berdasarkan Direktorat Jenderal Cipta Karya (2012). Pengelolaan sampah yang baik perlu dilakukan untuk menciptakan suasana kampus yang nyaman dan bebas dari gangguan sampah. Masih adanya pembuangan dan pembakaran sampah pada lahan kosong tanpa izin menjadi permasalahan yang sangat perlu diperhatikan oleh pihak terkait dan dicari solusinya karena jika dibiarkan terus menerus akan menimbulkan polusi dan merusak lingkungan.

Salah satu langkah mewujudkan kampus yang peduli terhadap lingkungan, UNDIP sedang merancang pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) untuk menyelesaikan permasalahan sampah yang ada di lingkungan kampus termasuk FH dan FISIP. Dalam suatu perencanaan sistem pengelolaan limbah padat, khususnya untuk memaksimalkan sistem manajemen persampahan di FH dan FISIP, diperlukan informasi dasar berupa timbunan, komposisi, dan karakteristik sampah yang

dihasilkan di masing-masing fakultas tersebut.

## METODOLOGI PERENCANAAN

Perencanaan sistem pengelolaan sampah yang dilakukan di FH dan FISIP Undip meliputi 3 tahap: (1) persiapan (2) pengumpulan data, (3) analisis data dan perencanaan.

### 1. Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal sebelum dimulainya pengumpulan data dan perencanaan yang dimulai dari tahap administrasi, survei pendahuluan, penentuan metode sampling, persiapan peralatan.

### 2. Pengumpulan Data

Pada teknik pengumpulan data dilakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk menunjang analisis. Data yang dikumpulkan terbagi menjadi 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan. Data primer yang dibutuhkan untuk perencanaan yaitu timbulan, komposisi, karakteristik dan sumber sampah. Jumlah timbulan dan komposisi menggunakan metode SNI 19-3964-1994. Dari sampel sampah yang ada dilakukan uji karakteristik sampah yaitu densitas, kadar air, kadar abu dan nilai kalori sampah. Data sekunder yang diperlukan adalah *master plan* dan data eksisting pengelolaan sampah, jumlah warga kampus, profil FH dan FISIP Undip.

### 3. Analisis Data dan Perencanaan

Pada perencanaan pengembangan sistem pengelolaan sampah di FH dan FISIP Undip, terdapat 2 aspek yang direncanakan, yaitu:

#### 1) Aspek Teknis Operasional

Perencanaan sistem pengelolaan sampah berdasarkan kondisi eksisting dan hasil pengukuran timbulan,

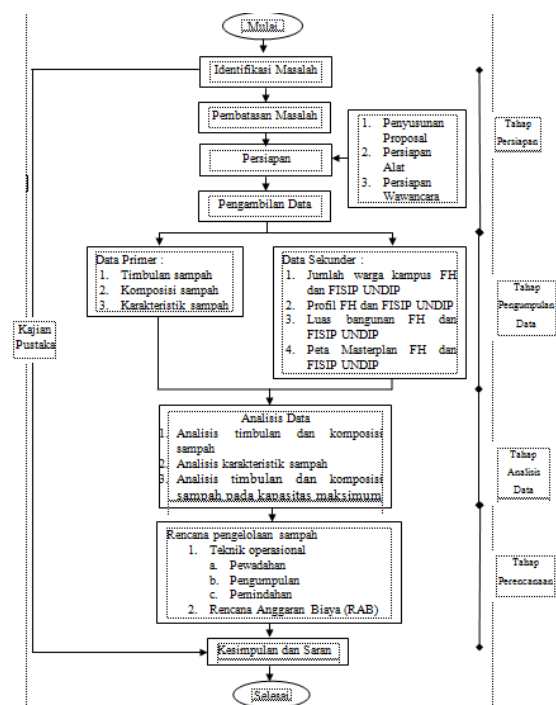
komposisi dan karakteristik sampah di FH dan FISIP Undip. Teknis operasional yang direncanakan yaitu: pewadahan, pengumpulan, dan pemindahan. Pada perencanaan pewadahan akan ditentukan bentuk, jenis, ukuran, warna, bahan, jumlah dan penempatan wadah.

Pada tahap pengumpulan akan direncanakan rute pengumpulan, peralatan dan perlengkapan, serta frekuensi pengumpulan. Tahap pemindahan akan menentukan rute pemindahan yang sesuai.

#### 2) Aspek Pembiayaan

Merencanakan perkiraan biaya investasi dan biaya operasional pengelolaan sampah kampus FH dan FISIP Undip dengan melihat Rancangan Anggaran Biaya milik FH dan FISIP Undip pada tahun sebelumnya.

Secara lebih rinci, diagram alir perencanaan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



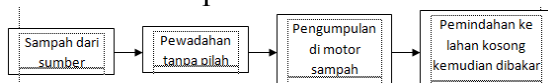
**Gambar 1. Diagram Diagram Alir Metodologi Perencanaan**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kampus FH dan FISIP terletak di kawasan kampus Universitas Diponegoro Tembalang, dengan luas kampus masing-masing sebesar 18.150 m<sup>2</sup> dan 31.790 m<sup>2</sup>. FH memiliki 4 bangunan yaitu perkuliahan, perkantoran, dan laboratorium, serta fasilitas kantin. FISIP memiliki 4 bangunan yaitu gedung perkuliahan, perkantoran, dan perpustakaan, serta fasilitas kantin.

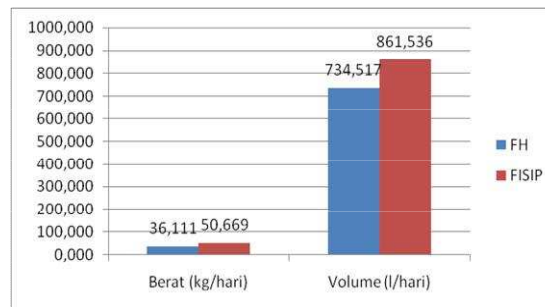
Warga kampus FH dan FISIP terbagi menjadi 2, yaitu mahasiswa dan dosen/karyawan. Total warga kampus FH pada tahun 2015 adalah 3.917 jiwa. Total warga kampus FISIP pada tahun 2015 adalah 4.348 jiwa.

Saat ini teknik operasional pengelolaan sampah di FH dan FISIP belum sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan belum terkoordinasi dengan baik dengan pengelolaan sampah di Undip. Berikut ini adalah diagram teknik operasional pengelolaan sampah eksisting kampus FH dan FISIP Undip.



**Gambar 2. Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Eksisting**

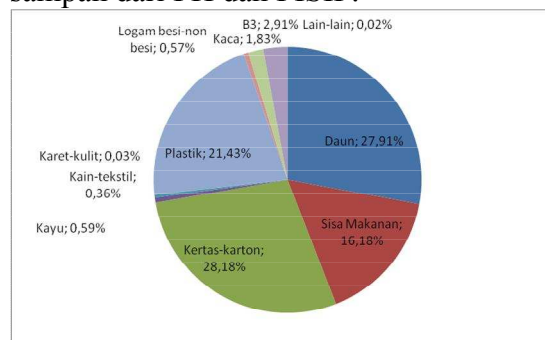
Pengukuran timbulan dan komposisi sampah FH dilakukan pada 5 sumber sampah yaitu kegiatan perkuliahan, perkantoran, laboratorium, kantin, dan taman/jalan. Sama halnya dengan FISIP juga dilakukan pada 5 sumber sampah yaitu kegiatan perkuliahan, perkantoran, perpustakaan, kantin, dan taman/jalan. Pengukuran timbulan sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut, namun karena pada hari Sabtu dan Minggu sampah tidak dikelola, maka pengukuran sampah dilakukan selama hari aktif kuliah. Hasil pengukuran rata-rata kg/hari dan l/hari dapat dilihat pada Gambar 3.



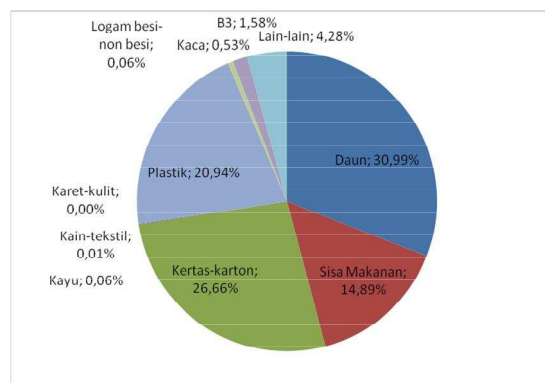
**Gambar 3. Grafik Timbulan Sampah FH dan FISIP**

Grafik di atas menunjukkan bahwa timbulan sampah FISIP lebih tinggi daripada FH, hal tersebut diakibatkan oleh jumlah warga kampus FISIP lebih banyak dan memiliki wilayah yang lebih luas dibandingkan FH. Faktor yang mempengaruhi fluktuasi timbulan sampah di kampus adalah jumlah warga kampus yang berpotensi menghasilkan sampah.

Komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994 dan ditambahkan jenis sampah B3. Berikut ini komposisi berat sampah dari FH dan FISIP.



**Gambar 4. Diagram Komposisi Berat Sampah FH**



**Gambar 5. Diagram Komposisi Berat Sampah FISIP**

Sampah FH memiliki karakteristik, kadar air 51,05%, kadar abu 8,82% dan nilai kalori 2213 kal/gr. Sedangkan sampah FISIP memiliki karakteristik, kadar air 55,61%, kadar abu 7,54% dan nilai kalori 2367,47 kal/gr. Ketiga parameter tersebut akan mempengaruhi hasil dari rekomendasi pengolahan sampah yang tepat untuk dilaksanakan pada sampah FH dan FISIP Undip.

#### A. Aspek Teknik Operasional

Sebelum memulai perencanaan, diperlukan data kapasitas maksimum warga kampus. Perhitungan timbulan sampah maksimum diperoleh dari kapasitas maksimum orang dalam gedung. Sedangkan pada sampah taman/jalan, tidak ada peningkatan timbulan sampah karena berdasarkan masterplan belum ada rencana penambahan atau pengurangan lahan sehingga pada akhir perencanaan timbulan sampah adalah 70,11 kg/hari atau 1522,90 l/hari untuk FH dan 95,54 kg/hari atau 1701,98 l/hari untuk FISIP. Berikut ini proyeksi timbulan sampah berdasarkan jumlah kapasitas orang maksimal dalam gedung.

**Tabel 1. Jumlah timbulan sampah pada kapasitas maksimum gedung kampus FH**

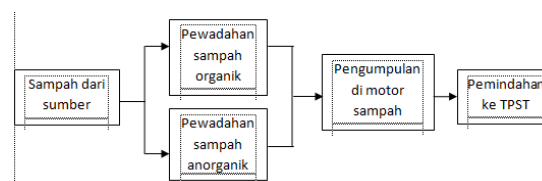
Lokasi	Jumlah Sampah	
	kg/hari	l/hari
Perkuliahan	15,30	480,14
Laboratorium	5,17	131,97
Perkantoran	32,52	639,60
Kantin	6,93	145,60
Taman	10,20	125,59

**Tabel 2. Jumlah timbulan sampah pada kapasitas maksimum gedung kampus FISIP**

Lokasi	Jumlah Sampah	
	kg/hari	l/hari
Perkuliahan	17,40	309,30

Lokasi	Jumlah Sampah	
	kg/hari	l/hari
Perkantoran	21,66	366,79
Perpustakaan	6,81	116,48
Kantin	33,27	666,19
Taman	16,40	243,22

Berikut ini adalah skema rencana pengelolaan sampah FH dan FISIP Undip.



**Gambar 6. Skema Rencana Pengelolaan Sampah FH dan FISIP Undip**

#### 1. Pewadahan

Pewadahan yang direncanakan dibagi menjadi 2 yaitu wadah sampah utama dan tambahan. Wadah utama berukuran 40 L setiap wadahnya dengan 5 jenis pemilahan yaitu warna hijau untuk *Organics* (sampah organik), biru untuk *Plastics* (sampah plastik), kuning untuk *Paper & Cardboard* (sampah kertas dan karton), abu-abu untuk *Trash Only* (sampah residu) serta merah untuk *Hazardous Waste* (sampah B3). Wadah sampah tambahan terdiri dari wadah sampah ruangan kantor dan admin, taman/penyapuan jalan, toilet, dan dapur. Perhitungan jumlah wadah dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$n = \frac{v}{v_{\text{wadah sampah}}}$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah wadah yang dibutuhkan

$v$  = Volume timbulan sampah (L)

$v_{\text{wadah sampah}}$  = Volume wadah sampah yang direncanakan, 40 L (wadah sampah terkecil)





**Gambar 7. Desain Wadah Sampah Utama**

Peletakan wadah utama akan diletakan di tengah gedung di setiap lantai dan untuk menghemat biaya pengadaan wadah, maka wadah 2 in 1 yaitu kertas dan plastik akan diletakan di ruang dosen/kantor. Pewadahan akan dilengkapi oleh *trashbag* warna-warni sesuai dengan warna wadah untuk mempermudah proses pengumpulan.

## 2. Pengumpulan

Pengumpulan yang direncanakan secara manual mengambil sampah dari setiap wadah menggunakan bantuan *trash bag* 100 x 130 cm untuk setiap gedung menuju bak yang ada pada motor angkut sampah 1.875 L.



**Gambar 8. Gambar Alat Pengumpul dan Pengangkut**

Motor sampah roda tiga bak terbuka ini akan dilengkapi dengan terpal plastik A3 yang berukuran 3 x 4 meter berfungsi untuk menutupi bak jika terjadi hujan.



**Gambar 9 Terpal Plastik**

## 3. Pemindahan

Pada kondisi eksisting, pemindahan sampah dilakukan sehari sekali untuk FISIP, dan dua hari sekali untuk FH. Pada perencanaan pengelolaan sampah, pemindahan sampah kedua fakultas ini akan dilakukan sehari sekali untuk sampah organik dan 2 hari sekali untuk sampah anorganik ke TPST Undip. Pemindahan sampah ke TPST dilakukan pada pukul 14.30-15.00 yang dilakukan oleh 3 petugas pengelola, 2 orang bertugas memindahkan sampah dan 1 orang bertugas sebagai pengendara motor sampah tersebut.

### B. Aspek Biaya

Total Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan dalam perencanaan ini adalah gabungan dari biaya investasi, reinvestasi serta biaya operasional dan pemeliharaan. Berikut ini Tabel rekapitulasi.

**Tabel 3. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya FH**

Jenis Biaya	Jumlah	Total Biaya
Biaya Investasi Awal	Rp 60.598.700	Rp 1.418.573.043
Biaya Reinvestasi	Rp 539.619.741	
Biaya Operasional & Pemeliharaan	Rp 818.354.602	

**Tabel 4. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya FISIP**

Jenis Biaya	Jumlah	Total Biaya
Biaya Investasi Awal	Rp 67.817.100	Rp 1.578.578.747
Biaya Reinvestasi	Rp 568.492.152	
Biaya	Rp	

Operasional & Pemeliharaan	942.269.494	
----------------------------	-------------	--

perbaikan pengelolaan sampah kampus masing-masing.

### C. Aspek Peran Serta Warga Kampus

Pengelolaan sampah tidak akan berjalan lancar tanpa adanya kerjasama dari berbagai pihak, termasuk warga kampus. Warga kampus yang berperan sebagai penghasil sampah, juga harus berpartisipasi dalam pengelolaannya. Peran serta warga kampus diwujudkan dengan melakukan kewajiban sebagai berikut:

- Setiap warga kampus berusaha mengurangi timbunan sampah dengan melakukan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*).
- Setiap warga kampus ikut membantu dalam pengelompokkan sampah dengan membuang sampah pada tempatnya menurut jenis wadah sampah yang telah disediakan dan dilarang membuang sampah sembarangan. Proses ini sangat membantu pengelolaan sampah dari sumbernya. Dengan begitu, akan mempermudah proses pengolahan sampah selanjutnya.
- Setiap warga kampus termasuk pengelola unit dilarang melakukan pembakaran sampah tak terkendali di area terbuka tanpa izin Kepala Pengelola Sampah Kampus masing-masing Fakultas.
- Pihak fakultas dapat membuat rambu-rambu larangan dalam menjalankan sistem pengelolaan persampahan, misalnya larangan membuang sampah sembarangan.
- Pihak fakultas dapat membuat sanksi untuk orang yang melanggar sistem pengelolaan persampahan baik itu mahasiswa, dosen, karyawan, ataupun orang/tamu yang berkunjung ke fakultas, dapat berupa denda yang ditentukan.
- Setiap warga kampus dapat memberikan saran dalam rangka

### KESIMPULAN

1. Kondisi eksisting pengelolaan sampah di FH dan FISIP UNDIP kurang baik karena masih ada sistem pengelolaan yang kurang sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah Perkotaan dan melanggar UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
2. Jumlah timbunan, komposisi, dan karakteristik FH dan FISIP adalah :
  - a. Timbunan sampah rata-rata yang dihasilkan FH pada hari aktif kuliah adalah 36,111 kg/hari atau 734,517 l/hari dengan persentase komposisi sampah dominan adalah 44,09% daun dan sisa makanan, 28,18% kertas, serta 21,43% plastik. Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian laboratorium, sampah FH memiliki karakteristik nilai kadar air 51,05%, kadar abu 8,82%, dan nilai kalori 2213 kal/gr. Berdasarkan perhitungan, timbunan sampah maksimum FH adalah sebesar 70,11 kg/hari atau 1.522,90 l/hari.
  - b. Timbunan sampah rata-rata yang dihasilkan FISIP pada hari aktif kuliah adalah 50,669 kg/hari atau 861,536 l/hari dengan persentase komposisi sampah dominan adalah 45,88% daun dan sisa makanan, 26,66% kertas, serta 20,94% plastik. Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian laboratorium, sampah FISIP memiliki karakteristik nilai kadar air 55,61%, kadar abu 7,54%, dan nilai kalori 2367,47 kal/gr. Berdasarkan perhitungan, timbunan sampah maksimum FISIP adalah sebesar 95,54 kg/hari atau 1.701,98 l/hari.
3. Rencana sistem pengelolaan persampahan FH dan FISIP UNDIP

meliputi aspek pewadahan, pengumpulan, pemindahan, dan biaya operasional disesuaikan dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah Perkotaan.

## SARAN

1. Sistem pengelolaan sampah kedua fakultas harus disesuaikan dengan SNI 19-2454-2002 dan tidak lagi melakukan pelanggaran UU No. 18 Tahun 2008 yaitu dengan melakukan pemindahan sampah ke TPST UNDIP dan melarang pembakaran sampah di lingkungan FH dan FISIP.
2. Sistem pengelolaan sampah harus direncanakan sesuai dengan jumlah timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah yang dipengaruhi oleh jumlah warga kampus di FH dan FISIP. Dari perhitungan jumlah timbulan, komposisi, dan karakteristik maka dapat disarankan salah satu alternatif pengolahan sampah organik yang cocok, yaitu dengan pengomposan.
3. Rencana sistem pengelolaan persampahan FH dan FISIP UNDIP harus disesuaikan dengan SNI 19-2454-2002 yaitu dengan menyediakan wadah pilah yang sesuai dengan jenis sampah yang dihasilkan, sistem pengumpulan dan pemindahan yang memisahkan antara sampah organik dan anorganik, serta perhitungan biaya operasional yang rinci, sehingga pengolahan sampah yang dilakukan di TPST dapat berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Undang-Undang No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta
- Anonim. 2012. *Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2012 Tentang*

*Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta

- Anne, A. E. 2011. *Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Desain Sistem Pengumpulan Sampah di Kawasan Kampus Universitas Indonesia (Studi Kasus: 4 Fakultas dan 1 Fasilitas Kampus Universitas Indonesia)*. Depok: Universitas Indonesia
- Badan Standar Nasional. 1994. *SNI 19-3694-1994 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Bandung: Yayasan LPMB
- Badan Standar Nasional. 2000. *SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu*. Bandung: Yayasan LPMB
- Badan Standar Nasional. 2002. *SNI 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan*. Bandung: Yayasan LPMB
- Badan Standar Nasional. 2008. *SNI 3242:2008 Pengelolaan Sampah di Permukiman*. Bandung: Yayasan LPMB
- Biro Administrasi Perencanaan dan Sistem Informasi (BAPSI). 2014. *Profil Universitas Diponegoro*. Semarang
- Damanhuri, E. 2008. *Pengelolaan Limbah Padat Secara Umum*. Bandung: FTSL ITB
- Damanhuri, E. dan Padmi, T. 2010. *Pengelolaan Sampah*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Darmasetiawan, M. 2004. *Sampah dan Sistem Pengelolaannya*. Jakarta: Ekamitra Engineering



- Department of Environmental Protection.  
2000. *Leaf and Yard Waste Composting Guidance Document*. Boston: Bureau of Waste Prevention
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2012. *Materi Diseminasi Keteknikan Bidang Persampahan (Buku I)*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Jakarta: Yayasan Idayu
- Hartanto, F. P. dan Alim, F. 2010. *Optimasi Kondisi Operasi Pirolisis sekam Padi Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Briket Bioarang sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal Teknik Kimia Universitas Diponegoro
- Ismayana, A. dan Afriyanto, M. R. 2011. *Pengaruh Jenis dan Kadar Bahan Perekat pada Pembuatan Briket Blotong sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal Teknik Industri Pertanian Vol 21 (3), 186-193
- Ruslinda, Y. Indah, S. dan Laylani, W. 2012. *Studi Timbulan, Komposisi dan Karakteristik Sampah Domestik Kota Bukittinggi*. ISSN 1829-6084. Jurnal Teknik Lingkungan Unand 9 (1). Vol 1-12 Januari 2012
- Sejati, K. 2009. *Pengolahan Sampah Terpadu dengan Sistem Node, Sub Point, dan Center Point*. Yogyakarta: Kanisius
- SK SNI T-13-1990-F. 1990. *Tata Cara pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum
- Sudradjat, R. 2007. *Mengelola Sampah Kota*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tchobanoglous, G. Theisen, H. dan Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. New York : McGraw – Hill